FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Année 1955

35

T H E S E
pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

par

Madeleine-Marie M A S - B A Y L A C .
Née le 25 Mai 1928 à Lons-le-Saunier (Jura)

Présentée et soutenue publiquement le 1955

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES PHYTOAGGLUTININES.

Président Monsieur le Professeur P.CHEVALLIER.

TRAVAIL
effectué au Laboratoire d'Hématologie
et des Groupes sanguins
de l'Institut Pasteur

Docteur EYQUEM

Service
du
Docteur R.DUJARRIC DE LA RIVIERE.

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Année 195 N°

THESE

pour le

DOCTORAT en MEDECINE

(diplôme d'Etat)
par

Madeleine, Marie M.S - BAYLAC
(née le 25 mai 1928 à LONS-le-SAUNIER)
(Jura)

présentée et soutenue publiquement le 195

-CONTRIBUTION A L'ETUDE DES PHYTO.AGGLUTININES -

Président : Monsieur le Professeur CHEVALLIER

Travail effectué au Laboratoire d'Hématologie de l'Institut Pasteur

l'Institut Pasteur
Docteur EYQUEM

Service du Professeur DUJARRIC de la RIVIERE

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

D O Y E N S H O N O R A I R E S

MM BALTHAZARD, BAUDOUIN

P R O F E S S E U R S H O N O R A I R E S

M.M. BAUDOIN, BRINDEAU, CADENAT, CARNOT, CHABROL, CHEVASSU, CHIRAY, CLERC
DELBET, GOUGEROT, GUILLAIN, HARVIER, LAUBRY, LEMAITRE, LEMIERRE, LHERMITTE
LIAN, LOEPER, MARION, MATHIEU, MOCQUOT, MULON, OLIVIER(E), OMBREDANNE,
SANNIE, SEZARY, TANON

DOYEN:.....LEON BINET, Membre de l'institut.

ASSESSEUR.....Jean VERNE.

I. PROFESSEURS:

		M.M
Anatomie		CORDIER(G)
Anatomie pathologique		DELARUE (A)
Bactériologie		[illegible](P)
Biologie appliquée à l'éducation physique et aux Sports.		CHAILLEY-BERT(P)
Biologie Médicale.		VERNE (J)
Cancérologie Médicale et Sociale		HUGUENIN
Carcinologie		OBERLING (C)
Chimie Médicale		N...
	:Hôtel-Dieu	BROCQ (P)
	:Broussais	DE GAUDART D'ALLAINES
	:	
Cliniques Chirurgicales...	;Salpêtrière	MONDOR (H)
	:Cochin	QUENU (J)
Clinique chirurgicale répatrice et orthopédique		MERLE D'AUBIGNE(R)
Clinique de Cardiologie		DONZELOT (E)
Clinique de Chirurgie infantile et d'orthopédie		FEVRE (M)
Clinique de Chirurgie pleuro-pulmonaire		MONOD (R)
Clinique de la Tuberculose		BERNARD (E)
Clinique de Neuro-chirurgie		PETIT -DUTAILLIS(D)
Clinique de Puériculture		LELONG(M)
Clinique des Maladies cutanees et Syphillitiques		DEGOS (R)
Clinique des Maladies du Sang.		CHEVALLIER (P)
Clinique des Maladies du Système Nerveux		ALAJOUANINE (T)
Clinique des Maladies mentales et de l'Encéphale		DELAY (J)
Clinique des Maladies des Enfants		DEBRE (R)
Clinique des Maladies Infectieuses		MOLLARET (P)
Clinique gynécologique		FUNCK-BRENTANO (P)

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553821_0035

Cliniques Médicales	Hôtel-Dieu	BERARD (H)
	Bichat	LAROCHE (G)
	Cochin	MOREAU (R)
	Broussaid	DE GENNES (L)
Clinique d'Hydro-Climatologie thérapeutique		JUSTIN-BESANCON (L)
Clinique Médicale propédeutique		PASTEUR-VALLERY-RADOT (L)
Clinique médico-sociale du Diabète sucre et des maladies de la nutrition		BOULIN (R)
Cliniques obstétricales	Tarnier	LANTUEJOUL
	Baudelocque	LEVY-SOLAL (E)
	Port-Royal	LACOMME (A)
Clinique Ophtalmologique		VELTER (E)
Clinique Oto-rhino-laryngologique		AUBIN (A)
Clinique physio-pathologique des problèmes alimentaires. (Chaire à titre personnel)		RICHET (C)
Clinique Psychiâtrique infantile		HEUYER (C)
Clinique Rhumatologique et sociale		COSTE (F)
Clinique Stomatologique		DECHAUME (M)
Clinique thérapeutique chirurgicale		SENEQUE (J)
Clinique thérapeutique Médicale		LEMAIRE (A)
CLINIQUE Urologique		FEY (B)
Embryologie		GIROUD (A)
Génétique		LAMY (M)
Histoire de la Médecine et de la chirurgie		MOUQUIN (M)
Histologie		CHAMPY (C)
Hygiène et Clinique de la première enfance		CATHALA (J)
Hygiène et Médecine Préventive		JOANNON (C)
Médecine du Travail		DESOILLE (H)
Médecine Légale		PIEDELIEVRE (H)
Parasitologie et histoire naturelle médicale		GALLIARD (H)
Pathologie chirurgicale		MENEGAUX (G)
Pathologie Médicale		BARIETY (R)
Pathologie exotique		LAVIER (G)
Pathologie expérimentale et comparée		LENEGRE (A)
Pathologie humorale et immunologie expérimentale (Chaire à titre personnel)		MERALEN (M-P)
Pathologie et Thérapeutique générales		GARCIN (J)
Pédiatrie Sociale		MARIE (J)
Pharmacologie et matière médicale		HAZARD (R)
Physico-chimie Médicale (Chaire à titre personnel)		DOGNON (A)
Physiologie		BINET (L)
Physique Médicale		STROHL (A)
Radiologie Médicale		DESGREZ (H)
Technique Chirurgicale		MOULONGUET
Thérapeutique		TURPIN (R)

II-PROFESSEURS SANS CHAIRE
MAITRES DE CONFERENCES-AGREGES ET AGREGES.

	M.M
Anatomie	DEBEYRE(J)
	DELMAS(A)
Anatomie Pathologique	N...
	GAUTHIER-VILLARS
	BUSSER(F)
	GOUYGOU(C)
Bactériologie	PASQUELLE(R)
	NEVOT (A)
Biologie medicale	BOURLIERE(F)
Chimie Medicale	ETTORI(J)P s c
	JAYLE(M-F)Psc
	SCHAPIRA(G)
Dermato-syphilligraphie	
	DUPERRAT(J)
Histologie	BULLIARD(H)Psc
	COUJARD (R)
	N..
Hydrologie	DEBRAY(C)
Hygiène	BOYER(J)
	DEPARIS(M)
Medecine légale et du travail	DEROBERT(L)
	GAULTIER(B)
	HADENGUE(A)
Neuro-chirurgie	DAVID(M)
Neurologie	SEZE(S de)
Obstétrique	GRASSET(J)
	LEPAGE(F)
	MAYER(M)
	MERGER(M)
	MORIN(P)
	RAVINA(J)
	VARANGOT(J)
Ophtalmologie	OFFRET(G)
	DESVIGNES(P)
Orthopédie	JUDET(R)
Oto-rhino-laryngologie	HALPHEN(M)Psc
	AUBRY(M)
	MADURO(R)
Parasitologie	BRUMPT(L)
	CHABAUD(A)
Pathologie chirurgicale	
	ABOULKER(P)
	BAUMANN(J)
	GOSSET(J)
	HUGUIER(J)
	LAURENCE(G)
	LEGER(L)
	LORTAT-JACOB(J)
	OLIVIER(C)
	PADOVANI(P)
	POILLEUX(M)
	ROUX(M)
	RUDLER(J-C)
	VERNE (J-M)

	M.M.
Pathologie Experimentale	N...
Pathologie Medicale	BERNARD J
	BOUDIN G.
	CASTAIGNE P.
	CONTE L.
	DECOURT J.
	DOMART A.
	DREYFUS G.
	FAUVERT R.
	HAMBURGER J.
	KOURILSKY R.
	LAROTTE M.
	LAROCHE C.
	MILLIEZ P.
	PEQUIGNOT H.
	PERRAULT M.
	AMBERT P.
	THIEFFRY.S.
	TURIAF J.
Pédiatrie	
	JOSEPH R.
	LAPLANE R.
	N...
Pharmacologie	LEVI J. Psc
	CHAYNOL J.H.Psc
Physiologie	BARGETON D. Psc
	PARROT J.L.
Physique Medicale	DJOURNO A. Psc
	GOUGENOT L.
Pneumo-Phtysiologie	KALIS B.
Psychiâtrie	BARUK H.
Psychiâtrie infantile	MICHAUX L.
Stomatologie	CERNEA P.
	CHAPUT Mme A.
Thérapeutique	PERRAULT (Chargé de l'en-signement)
Urologie	KUSS R.

III-PROFESSEURS HONORAIRES et AGREGES
RAPPELES A L'EXERCICE
pour le service des examens.

M.M.BRINDEAU A. (Obstétrique), GATELLIER J.(Clinique chirurgicale)
LE LORIER V.(Obstétrique), VAUDESCAL R. (Obstétrique).

IV-PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGREGES
CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE
a titre permanent.

M.M.

Clinique chirurgicale AMELINE A.
PATEL J.
SICARD A.

clinique médicale BROUET G.
CACHERA G.

Clinique médicale HAGUENAU M.Psc
MARCHAL G.
SOULIE E.

Clinique obstétricale
ESCALLE G.

Clinique ophtalmologique
RENARD G.

Clinique urologique
COUVELAIRE R.

Secrétaire général de la Faculté M. MOREL J.
Secrétaire Mlle CHAINTREUIL G

Conservateur chargé de la direction Docteur HAHN A.
Conservateur Mlle GOICHON
Bibliothécaires Mlles DUMAITRE P. LE NOIR G.
METIN F. QUIEVREUX E.

Par délibération en date du 9 Décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A mes Parents,

A mes beaux-parents,

A mon mari,

A mes amis,

A Monsieur le Professeur P . CHEVALLIER,

Professeur de Clinique des maladies du sang

qui nous a dispensé son enseignement, et
a bien voulu nous faire l'honneur de
présider cette Thèse.

A Monsieur le Docteur R. DUJARRIC DE LA RIVIERE,

Membre de L'Institut de France

Membre de l'Académie de Médecine,

Commandeur de la Légion d'Honneur,

Sous-Directeur de l'Institut Pasteur,

qui a bien voulu nous accueillir dans son service;

Nous le prions de recevoir le témoignage de nôtre respectueuse reconnaissance.

A Monsieur le Docteur A. EYNAUDI
Chef du Laboratoire d'Hématologie et des groupes sanguins
de l'institut Pasteur

qui a inspiré cette Thèse,

En témoignage de nôtre profonde gratitude pour l'aide et les conseils qu'il nous a toujours prodigués.

Monsieur Le Docteur M. SAINT-PAUL,

Assistant au Laboratoire des Groupes Sanguins de

l'Institut Pasteur,

qui a bien voulu nous guider dans ce travail

dont le sujet lui est si familier.

INTRODUCTION

Le phénomène d'hémagglutination dû à des extraits de graines et de plantes est connu depuis la fin du siècle dernier.

Ce phénomène est encore mal expliqué et à fait l'objet de certains travaux qui ont précisé le spectre d'action de ces phytoagglutinines.

Il était interessant de faire le bilan des résultats obtenus et d'examiner les aspects du problème.

Nous envisagerons donc, (après un rappel historique)

- les différentes méthodes d'étude
  1) in vitro (materiel, préparation, diverses réactions)
  2) in vivo (toxicité, immunisation), anémie hémolytique expérimentale.
- les résultats obtenus (données chimiques et surtout action sur les globules et autres cellules des diverses espèces animales)

Après avoir dit quesques mots au sujet du problème de la nature de ces phytoagglutinines, nous terminerons par une revue rapide de leurs possiblités d'application dans le domaine de l'Immunologie.

HISTORIQUE

Depuis que, à la fin du siècle dernier les premiers chercheurs se sont attachés à l'étude des agglutinines végétales, un réel essor a été donné dans cette voie, enrichi des découvertes de l'immunohématologie dominées par l'oeuvre de Lansteiner, et etayés par de nombreux travaux d'espérimentateurs contemporains.

Ce n'est que depuis 1948 qu'on a entrepris l'étude systématique de la question et qu'on est arrivé à une normalisation des méthodes; dès les premières années du XXème siècle, les bases de cette étude étaient solidement établies.

C'est à KOBERT et à son école que l'on doit la découverte de substances végétales possedant des propriétés agglutinantes pour les globules rouges. Les premières isolées furent essentiellement
- la ricine (extraite par STILLMARK en 1887 à partir de Ricinus communis)
- l'abrine (HELLEN) de Abrus precatorius
- la robine (LAU) de Robinia pseudoacacia
- la crotine (ELFSTRAND) de Croton tigluim

En 1908, LANDSTEINER et RAUBITSCHEK ont découvert les substances agglutinantes des Papillionacées : haricot, pois, lentille, vesce. Ces auteurs précisent que ces substances agissent sur les globules rouges de l'homme et de plusieurs espèces animales avec des intensités différentes suivant ces espèces ; et de plus, qu'elles sont dépourvues de toxicité vis à vis des animaux testés : souris, cobaye, rat, lapin, ce qui les différencie des autres substances végétales déjà connues.

Un an plus tard, à partir des graines de Datura, EISLER et PORTHEIM extraient une nouvelle substance également hémoagglutinante et toxique et, la même année WIDNHAUS publie un travail très complet sur la biochimie de la Phasine (de Phaseolus vulgaris) déjà étudiée par LANDSTEINER et RAUBITSCHEK. Il précise l'action de cette substance sur les globules rouges normaux et ceux conservés dans le formol, sur le stroma des hématies (et non sur l'hémoglobine), sur les globules blancs d'un pus et sur les broyats de tissus animaux. Il observe à nouveau l'absence d'action toxique et étudie les propriétés physico-chimiques de la Phasine

En 1910, ASSMAN, travaillant sur une légumineuse : Canavalia ensiformis (ou fève Jack) découvre qu'elle possède des propriétés agglutinantes à des taux très faibles vis à vis des globules rouges de certaines espèces animales (chat, cobaye 1/30 000 boeuf 1/20 000, homme 1/5 000)

Quinze ans plus tard, à partir de cette même plante, SUMMER et GRAHAM prépareront des produits purifiés : la Concanavaline A, la Concanavaline B et la Canavaline.

D'un autre côté, OSBORNE, MENDEL et HARRIS préparent de la Ricine pure. (En 1929 GODDARD et MENDEL reprendront cette méthode pour obtenir des agglutinines pures de Phaseolus communis) Ils observent le pouvoir inhibant du serum normal de lapin et le pouvoir adjuvant des electrolytes.

En 1923 FUJIWARA isole l'hémagglutinine du Soja par un procédé d'absorption (sur kaolin, hydroxyde d'alumine, phosphate de calcium) suivi d'élution (par les alcalins faibles). Cette agglutinine n'est presque pas inhibée par le serum de lapin normal (à la différence de la Ricine, Phasine) mais en immunisant des lapins avec cette agglutinine, il obtient un serum qui possède un effet inhibiteur assez spécifique.

D'autres travaux se sont succédés après cette date :
Ceux de Marcusson BEGUN (1926) sur l'agglutinine extraite des tubercules de pomme de terre.
Ceux de PETERS (1932) qui reprend l'étude de la Phasine
Ceux de FORD sur l'agglutinine d'Ammonita solitaria et A. muscaria.
Ceux de FRIEDBERGER et BROSSA sur celles d'Agaricus campestis et Boletus eludis.

Mais tous ces travaux, s'ils présentent un interêt réel, pêchent cependant par leur manque d'unité, chaque chercheur travaillant isolement et sur un petit lot de plantes.

Il faut attendre 1948 pour que RENKONEN, reprenant le problème des agglutinines végétales sur une grande échelle, étudie un nombre important de plantes et préconise une nouvelle méthode d'extraction. Son travail, qui envisage 99 espèces provenant de la famille des légumineuses, lui permet de distinguer 3 catégories de plantes :

-celles qui ne provoquent pas d'agglutination (68 rentrent dans ce groupe)

- celles provoquant une agglutination mais ne faisantpas de différence entre les divers antigènes de groupes sanguins, si ce n'est pour certaines espèces des différences quantitatives (31 espèces appartenant à cette catégorie)

- celles agglutinant sèlectivement certains globules rouges de groupes sanguins déterminés, 6 extraits contenaient des agglutinines sélectives. Cytisus sessifolius (anti A2 et O), vicia cracca (anti A1 fort, A2 faible), et Laburnum alpinum ont plus particulièrement retenu l'attention de l'auteur.

Presque simultanément, en 1949, BOYD et REGUERA publient un travail analogue, sur un nombre de variétés de plantes plus grand encore et avec une méthode d'extraction un peu différente de la précédente.
Aussi sur 262 variétés, ils peuvent en classer
- 199 dans le 1er groupe
46 dans le second
25 dans le 3ème , donnant des différences

dans l'agglutination qui peuvent les faire considerer comme spécifiques (notamment certain haricot de Lima)

L'année suivante BOYD étend son étude aux hémagglutinines de certaines plantes Egyptiennes de la famille des Légumineuses (Phaseolus limensis et lunatus) qui ont une spécificité anti A

En 1949, un élève de RENKONEN, KOULUMIES reprend l'étude de Cytisus sessifolius et de Vicia cracca et en déduit une méthode d'utilisation pour la différenciation des groupes A1, A2, A1B, A2B.

Citons également les travaux de MUNTER en 1949

Ceux de GRUBB qui apportent des résultats contradictoires, à propos des graines de Cytisius sessifolius.

Ceux de ELO, ESTOLA et MALSTROM qui ont étudié 139 champignons dont 26% se sont révélés spécifiques.

En outre, en 1952 BOYD apporte quesques précisions à la constitution chimique de l'agglutinine anti A du haricot de Lima. Et, la même année, à l'aide des agglutinines anti A préparées par BOYD à partir du haricot nain de Lima, St PAUL et WALSH établissent le groupe A B O de plus de 200 sujets au cours d'une étude sur les Irlando Américains.

CAZAL et LALAURIE ont également, en 1952, publié un important travail effectué sur 420 espèces de Légumineuses dont 9 se sont révélées posseder une action agglutinante spécifique. Les auteurs se sont attachés spécialement à l'étude de Ulex provincialis et Vicia cracca.

Citons encore le travail important de BIRD qui a pu séparer diverses espèces animales en plusieurs groupes selon la sensibilité des extraits de Ricinus communis, Vicia faba, Phaseolus vulgaris et Dolichos lablab.

Citons les travaux de KRUPE sur les agglutinines anti A, B et H.

Ceux de MORGAN et WATKINS sur l'inhibition des agglutinines végétales par les sucres simples.

Ceux de OTTENSOOSER et SILBERSCHMIDT sur les propriétés anti N de Vicia gramineae.

Ceux enfin de Mademoiselle TETRY, Madame SUTTON et MOULIEC qui découvrent chez un champignon , Clitocybe nebularis une agglutinine anti A1 et chez une autre espèce Ascomycète Xylaria polymorpha une agglutinine anti O.

METHODES D'ETUDE

I IN VITRO

A Matériel et Préparation

a) Les Plantes

Description

Pour tous les expérimentateurs, la nécessité d'étudier un grand nombre d'espèces et même de variétés, s'est rapidement imposée. En effet, sur un lot important de plantes, seul un petit nombre d'entre elles se révèle posséder des propriétés agglutinantes spécifiques. D'autre part "des espèces très voisines peuvent être entièrement différentes par leur teneur en phytoagglutinines, ce qui impose une limitation de groupe" (CAZAL, LAURIE). Aussi comme le signalent ces auteurs dans le genre Vicia, seule Vicia cracca possède une agglutinine alors que 45 autres espèces étudiées se sont révélées sans action agglutinante.

De même, sont dépourvues de propriétés agglutinantes, les variétés albus et ruber de Phaseolus lunatus, alors que celui-ci possède une agglutinine antiA bien étudiée par BOYD.

L'origine même des plantes influe sur la production d'agglutinines et telle plante qui, cultivée en Suède est hémoagglutinante ne le sera pas en Amérique du Nord.

Nous avons réuni dans 3 tableaux les noms des plantes dont les extraits se sont montrés :

- sans propriétés agglutinantes
- possédant des agglutinines non spécifiques
- possèdant des agglutinines spécifiques

C'est dans la grande famille des Légumineuses que se groupent ces dernières.

PLANTS DONE AND EXTRACTS ARE DONE IN THE SAME METHOD GLUTINANT.

Aceraceae

Acer macrophyllium	B-R(I)

Actinomycetaceae

Actinomyces sp?	B-R

Aizoaceae

Mesembryanthemum criniflorum	B-R

Amaranthaceae

Celosia cristata	B-R
" plumosa	B-R
" gomphrena globosa	B-R

Amaryllidaceae

Alstromeria aurantiaca	B-R

Asclepiadaceae

Asclepias tuberosa	B-R

Betulaceae

Corylus avellana	B-R

Boraginaceae

Echium sp?	B-R
Heliotropum lanoines	B-R
Myosotis alpestris	B-R

Capparidaceae

Cleome spinosa	B-R

Caryophyllaceae

Diantus caryophyllus	B-R
" chinensis	B-R
Lychnis occulata	B-R
Saponaria vaccaria	B-R

Celastraceae

Celastus orbiculata	B-R

Chenopodiaceae

Beta vulgaris	B-R
Kochia childsi	B-R

Compositae

Aster sp ?	B-R
Bellis perennis	B-R
Chrysanthemen sp ?	B-R
Cosmos sp ?	B-R
Dahlia sp ?	B-R
Gaillardia grandiflora	B-R
Helianthus annuus	B-R
Lactuca sativa	B-R
Martricaria parthenoides	B-R
Taraxacum officinale	B-R

Convolvulaceae

Ipomoea purpurea	B-R
Quamoclit lobata	B-R

Cruciferae

Brassica capitata	B-R
" juncea	B-R
" " (crispifolia)	B-R
" rapa	B-R
Chevranthus Allioni	B-R
Hesperis matronalis	B-R
Iberis sempervirens	B-R
" umbellata	B-R
Mathiola bicornis	B-R
" sp ?	B-R
Raphanus sativus	B-R

Cucubirtaceae

Cucumus melo	B-R
Cucurbita maxima	B-R
Luffa cylindrica	B-R

Dematiaceae

Alternaria sp ?	B-R

Dipsaceae

Scabrosa atropurpurea	B-R

Euphorbiaceae

Euphorbia variegata B-R

Fagaceae

gentiana oculis B-R

Gesneriaceae

Sinningia speciosa B-R

Ginkgoaceae

Ginkgo biloba B-R

Gramineae

Bromus inermis B-R
Croix-lacryma jobi B-R
Echinochloa frumentacea B-R
Eulalia muscanthus B-R
Festuca elotior B-R
Phileum pratense B-R
Saccharum officinarum B-R
Setaria italica (rubrofruct.) B-R
Zea Mays (rugosa) B-R

Hyppocastanaceae

Hoesculus hyppocastanum B-R

Iridaceae

Iris Kaempferi B-R

Labiateae

Nepeta mussini B-R
Physostegia virginania B-R
Salvia argentea B-R
" haemotodes B-R
Thymus vulgaris B-R

Lauraceae

Persea americana B-R

Lecythidaceae

Bertholetta excelsa B-R

Leguminosae

Abrus ? I espèce C-L(2)
Acacia Adansoni R (3)
Baileyana B-R
decurrens B-R

Acacia longifolia B-R
pycnantha B-R
Adenanthera? I espèce C-L
Adenocarpus ? 2 espèces C-L
Aeschynomène ? I espèce C-L
Albizzia falcata R
lucida R
lophantha R
Albizzia ? I espèce C-L
Amicia ? I espèce C-L
anagyrus ? I espèce C-L
Andira ? I espèce C-L
Anthyllis vulneraria R
Arachis ? I Espèce C-L
Astragalus alpinus R
cicer R
penduliformis R

Baptisia australis R B-R
Baptisia ? I espèce C-L
Bauhinia ? I espèce C-L
Bisserula ? I espèce C-L
Brachysema ? I espèce C-L

Cajanus ? I espèce C-L
Calophaca ? I espèce C-L
Calycotome ? 2 espèces C-L
Camphylotropis ? 4 espèces C-L
Caragana arborescens B(4)
Caragana ? 2 espèces C-L
Carmichaelia, 2 espèces C-L
Cassia artemisiodes B-R
fistula B-R
angustifolia R
Cassia ? I2 es èces C-L
Ceratonia ? I espèce C-1
Cercis canadensis B-R
Cercis siliquastrum R
Cicer Arietinum R
Cladrastis lutea B-R
Cladrastis ? I espèce C-L
Clitoria , I espèce C-L
Coesalpinia coriaria R
Pulcherrima R
Coesalpinia ? 4 espèces C-L
Colutea ? 3 espèces C-L
Coparfera ? 2 espèces C-L
Coronilla varia R
scorpioides R
Coronilla ? 7 espèces C-L
Crotolaria ? 5 espèces C-L
Cytisus sugnus R
scoparius R
elongatus R

Cytisus elongatus	R
" ruthenicus	R
" austriacus	R
" hirsutus	R
" purpureus	R
" canariensis	R
Cytisus ? 16 espèces	C-L
Dalea ? 1 espèce	C-L
Desmonium ? 7 espèces	C-L
Dipterix odorata	R
Dolichos ? 2 espèces	C-L
Entada ? 1 espèce	C-L
Eriosema ? 1 espèce	C-L
Ervum ? 1 espèce	C-L
Galega ? 5 espèces	C-L
Ganthylotropis ? lespèce	C-L
Genista tinctoria	R
Genista ? 7 espèces	C-L
Gleditsis triacanthos	B-R
" triacanthos inesmis	B-R
Glycine soja	R
Glycyrrhiza glabra	R
Glycyrrhiza ? 5 espèces	C-L
Hedysarum alpinum	R
" sibiricum	R
Hedysarum ? 6 espèces	C-L
Hippocrepis ? 2 espèces	C-L
Indigofera ? 6 espèces	C-L
Kennedya ? 1 espèce	C-L
Laburnum alpinum	B-R
" anagyroïdes	R
" alschingeri	R
Lespedeza ? 2 espèces	C-L
Leucanea ? 1 espèce	C-L
Lonchocarpus ? 1 espèce	C-L
Lupinus hybridus	R
" angustifolius	R
" polyphyllus	R
Lupinus ? 1 espèce	B-R
Lupinus ? 15 espèces	C-L
Medicago sativa	B-R et R
" scutellata	R
" officinalis	R
" intertexta	R
Medicago ? 24 espèces	C-L
Melilotus albus	B-R et R
" indicus	R
" officinalis	R

Melilotus ? 3 espèces	C-L
Mimosa pudica	B-R
Mimosa ? 2 espèces	C- L
Onobrychis ? 1 espèce	C-L
Ononis ? 8 espèces	C-L
Ornithropus ? 2 espèces	C-L
Oxylobium ? 1 espèce	C-L
Oxytropis campestris	R
" sulfurea	R
Oxytropis ? 2 espèces	C-L
Pachyrhizus angulatus	R
Parkinsonia aculeata	B-R
Parkia ? 1 espèce	C-L
Pentaclethra ? 1 espèce	C-L
Piptanthus ? 1 espèce	C-L
Pithecolobium ? 1 espèce	C-L
Poinciana ? 1 espèce	C-L
Pongamia ? 1 espèce	C-L
Psoralea ? 4 espèces	C-L
Pueraria thunbergiana	B-R
" javanica	R
Phaseolus aureus	
" limensis (Fresh Pond)	B-R
" " (limenus)	B-R
Physostigma venenosum	B-R et R
Retania ? 1 espèce	C-L
Robinia ? 1 espèce	C-L
Schotia ? 1 espèce	C-L
Scorpiuzus ? 2 espèces	C-L
Sebasma ? 1 espèce	C-L
Secungera ? 1 espèce	C-L
Sophora japonica S.	B-R
Spartum junceum	B-R
Spartum ? 1 espèce	C-L
Sutherlandia ? 1 espèce	C-L
Swainsonia ? 2 espèces	C-L
Tamarindus indica	R
Templetonia ? 1 espèce	C-L
Trifollium repens	B-R
" pratense	R
" hybridum	R
" incarnatum	R
" repens	R
Trifollium ? 35 espèces	C-L
Trigonella Foenum-Graecum	B-Ret R
" cretica	R
" cerulea	R
Trigonella ? 2 espèces	C-L
Ulex ? 1 espèce	C-L
Vigna ? 3 espèces	C-L
Wagatea ? 1 espèce	C-L

Liliaceae

Allium cepa B-R
Asparagus officinalis B-R
Eremurus sp. ? B-R
Knifolia uvaria B-R

Linaceae

Linum grandiflorum rubrum B-R

Loasaceae

Mentzelia Lindleyi B-R

Lobeliaceae

Lobelia erinus B-R

Lythraceae

Cuphea miniata B-R
Lythrum salicaria B-R

Malvaceae

Althaea rosea B-R
Callirhoë involucrata B-R
Hibiscus esculentus B-R
Sidalcea sp ? B-R

Nyctaginaceae

Mirabilis jalapa B-R

Papaveraceae

Eschsholtzia sp ? B-R
Meconopsis baileyi B-R
Papaver nudicaudale B-R
" orientale B-R
" rhoeas B-R

Pinaceae

Abies cephalonica B-R
Juniperus chinensis B-R
Pinus cembroïdes monophylla B-R

Piperaceae

Polemoniaceae

Gilia densiflora hybridus B-R
Phlox nana compacta B-R

Polygonaceae

Fagopyrum esculentum B-R

Portulacaceae

Calandrinia speciosa B-R
" umbellata B-R
Portulaca sp ? B-R

Primulaceae

Primula auricula B-R
" obconica B-R
" stellata B-R
" veris B-R

Onagraceae

Clarkia elegans B-R
Godetia amoena B-R
Oenothera Lamarkiana B-R

Ranunculaceae

Aconitum lycoctonum B-R
Adorus aestivalis B-R
Delphinium bellamosum B-R
Helleborus niger B-R
Nigella damascena B-R
Ranunculus asiaticus B-R
Thalictrum pyterocarpum B-R

Resedaceae

Reseda sp ? B-R

Rosaceae

Malus domestica B-R
Potentilla warrensi B-R
Prunus avium B-R
" cerasifera B-R
" mahaleb B-R

Ericaceae

Phelodendron amurense B-R

Hydrophyllaceae

Coleosoloria multiflora nana B-R
Collinsia bicolor B-R
Digitalis purpurea B-R
Linaria maroccana B-R
Mimulus tigrinus B-R
Penstemon barbatus B-R
" gibber B-R
Verbascum phoeniceum B-R
Veronica longifolia B-R

Solanaceae

Hyoscyamus niger B-R
Lycopersicon esculentum B-R
Nicotiana acuminata B-R
" affinis B-R
" rustica B-R
" tabacum B-R
Salpiglossis sinuata B-R

Linaceae

Linum cuspidata B-R

Ternstroemiaceae

Camellia japonica B-R

Tropaeolaceae

Tropaeolum peregrinum B-R

Umbelliferaceae

Anethum graveolum B-R
Apium graveolens B-R
Carum carvi B-R
Daucus sativa B-R
Foeniculum vulgare B-R
Pastinaca sativa B-R
Petroselinum hortense B-R
Pimpinella anisum B-R

Urticaceae

Celtis occidentalis B-R

Valerianaceae

Valeriana officinalis B-R

Verbenaceae

Verbena venosa B-R

Violaceae

Viola cornuta B-R
" tricolor B-R

Vitaceae

Vitis rotundifolia B-R
" vulpina B-R
Tous B-R

PLANTES POSSEDANT UNE HEMAGGLUTININE NON SPECIFIQUE

Agaricaceae

Agaricus compestris B-R

Amaranthaceae

Amaranthus caudatus B-R
" tricolor sunrise B-R

Boraginaceae

Omphalodes amabile B-R

Omphalodes amabile B-R
" Linifolia B-R

Euphorbiaceae

Ricinus communis B-R

Geraniaceae

Pelargonium zonale B-R

Leguminosae

Abrus precatorius	B-R et R
Acacia cultriformis	B-R
Amorpha fruticosa	B-R
Amorpha ? 1 espèce	C-I
Baphimia tomentosa	R
Canavalia ensiformis	B-R
Cercis siliquastrum	B-R
Cicer arietinum	B-R
Cytisus albus	R
Dolichos lab lab	B-R
Dolichos ? 2 espèces	C-I
Ervum Lens	R
Galega officinalis	R
Genista aethnensis	R
Genista ? 5 espèces	C-I
Glycine max	B-R
Lathyrus latifolius	B-R
" odoratus	B-R
" pratensis	R
" sylvestris	R
" maritimus	R
" niger	R
" clymenum	R
" tingitanus	R
" latifolius	R
" rotundifolius	R
Lathyrus ? 20 espèces	C-I
Lens esculenta	B-R
Orobonus vernus	R
Orobonus ? 1 espèce	C-I
Phaseolus coccineus 2 variétés	B-R
" hysterinus	R
" limensis 7 variétés	B-R
" lunatus	B-R
" radiatus	R
" vulgaris 14 variétés	B-R
Phaseolus ? 7 espèces	C-I
Pisum arvense	B-R
" sativum 7 variétés	(B-R
	(R
Pisum ? 4 espèces	C-I
Psophocarpus tetragonolobatus	R
Robinia pseudo acacia	B-R
Robinia ? 3 espèces	C-I
Scopiurus vermiculata	R
Vicia faba	B-R
" villosa	B-R et R
" tetrasperma	R
" sylvatica	R
" cretica	R
" cannonica	R
" cassubica	R
" sepium	R
" oroboides	R
" atropurpurea	R
Vicia ? 32 espèces	C-I
Wistaria sinensis (bleue)	B-R
Wistaria ? 1 espèce	C-I

Rosaceae

Prunus americana	B-R

Solanaceae

Datura discolor	B-R
" ferox	B-R
" inoxia	B-R
" metel	B-R
" stramonium	B-R

TRopaeolaceae

Tropaeolum majus	B-R

Vitaceae

Phartenocissus quinquefolia	B-R
Vitis aestivalis	B-R

PLANTES POSSEDANT UNE HEMAGGLUTININE SPECIFIQUE

FAMILLE DES LEGUMINEUSES

Genistae

Labunnum alpinum	anti O faible	R
Ulex provincialis Lois	anti O	C-I
Ulex jus naei Webb	anti O	C-I
Ulex europeus L. (Coïmbra)	anti O	C-I

Cytisus sessifolius	anti O		R
" precoox	anti O	faible	R
" restibonensis (biflorus)	anti O	faible	R
" " multiflorus	anti O		B-R
" argenteus L.	anti O		C-L
Genista sagittalis	anti O		B-R
" canariensis	anti O		B-R
Lotée			
Lotus tetragonolobatus	anti O	faible	R
Tetragonolobatus purpureus Webb	anti O		C-L
Galegée			
Amorpha fructicosa	anti A	faible	B R
Cyanopsis psoralioïdes	anti A		C-L
Vicée			
Cicer arietinum	anti A	faible	B-R
Vicia cracca	anti A		R
Vicia cracca L.	anti A		C L
Lathyrus odoratus	?		B-R
Lathyrus sylvestris L.	anti A		C-L
Pisum sativum	anti A		B R
Vicia gramineo	anti N		OTTENSOOSER-SILBER-SCHMIDT
Phaseolée			
Mucuna urens Dc.	anti A	faible	C-L
Phaseolus lunatus	anti A		B-R
" vulgaris (diverses variétés)	anti A		B-R
" limensis var. limenus :			
("empire state lima Bean")	anti A		BOYD
("Leviathan lima Bean ")	anti A	faible	BOYD
Phaseolus sp ("Speckled Bean")	?		B6R
Phaseolus sp ("Red Bean")	?		B-R
Phaseolus sp ?	anti A	faible	BOYD
Dolichos biflorus	anti A		B-R et BIRD
Sophorée			
Sophora japonica	anti B		KRUPE
Hedysarée			
Coronilla varia	anti B		KRUPE

CHAMPIGNONS récemment étudiés

Clitocybe nebularis	anti A1	Tetry, Sutton, Moullec.
Ascomycète xylaria polymorpha	anti O	Tetry, Sutton, Moullec.

(1) = BOYD et REGUERA
(2) = CAZAL et LALURIE
(3) = RENKONEN

Préparation

Les préparations habituelles de phytoagglutinines sont obtenues à partir des graines des plantes. C'est en effet la graine qui contient le plus fort pourcentage de substances actives. Cependant on a pu obtenir des feuilles, tiges et sommets de certains végétaux des extraits hémoagglutinant, mais d'activité beaucoup plus faible (LANDSTEINER C. I et LALAURIE) ainsi que des tubercules de pomme de terre. Les modes de préparation d'extraits de phytoagglutinines ont subi de multiples variations de détail depuis la 1ère extraction et l'on peut distinguer aujourd'hui ;

1) Les extraits aqueux dont RENKONEN et BOYD et REGUERA ont particulièrement bien mis au point la technique.

Méthode de RENKONEN

Les graines sont écrasées finement au mortier. On mélange une partie de poudre ainsi obtenue à 9 parties d'eau physiologique et on laisse en contact 2 heures à 37°. On termine par une centrifugation.

Méthode de BOYD et REGUERA

Les graines sont mises à tremper dans un excès d'eau, pendant la nuit à la température du laboratoire et gonflent . Le lendemain, on évacue l'eau et on écrase les graines finement en mixeur dans 3 fois leur volume d'eau physiologique. On centrifuge et filtre sur papier.

2) Les extraits secs : par la méthode, plus récente, de déssiccation sous vide et au froid.

Après broyage des graines et dilution dans de l'eau physiologique on centrifuge ce liquide et on reprécipite le tout, après avoir gardé le culot de précipitation. On dyalise pendant au moins 4 jours avec un courant d'eau continu. On répartit le liquide en flacons et on dèssèche le produit à froid.

3) Purification

Nous passerons sous silence les procédés qui permirent à SUMNER et GRAHAM en 1929 d'obtenir, à partir de Canavalia ensiformis, des produits purifiés (concanavalines). Bien que ces méthodes soient anciennes, elles ont été reprises par BOYD, récemment, pour préparer la Phasine.

RENKONEN a également obtenu des produits très purifiés (à partir de graines et de feuilles de Vicia cracca) par la méthode suivante :

On part d'un extrait salin au 1/10 qu'on précipite avec 25% d'alcool éthylique ; puis on précipite le surnageant par l'acétone (2volumes pour 1 volume). Le précipité obtenu est agité en résence de chloroforme, centrifugé et reprécipité par l'acétone à parties égales.

On répète 3 fois jusqu'à réduction au 1/10 du volume primitif.

b) Les globules rouges

Description

Ici encore des Globules rouges de plusieurs espèces animales ont été émployés ainsi que des Globules rouges de groupes sanguins différents dans une même espèce.

1- Globules rouges humains

Actuellement, la plupart des agglutinogènes connus dans les globules

rouges humains ont pu être examinés vis à vis des phytoagglutininines mais cela, avec plus ou moins de succès. Pour une étude plus fine de l'action des agglutinines végétales, certains auteurs ont employé des hématies génotypées pour les antigènes, A, B, O, M, N, S, P, C, D, E, c, d, e, Lu, Le a, K, Fy a. En pratique donc, les globules rouges dont les groupes A, B, O, et Rh et M et N sont connus sont le plus couramment utilisés.

WIENHAUS a montré que des globules rouges conservés dans le formol à 3,6 % depuis 4 mois sont encore agglutinables (Passine)

2- Globules rouges animaux

Dans les diverses espèces animales, les globules rouges les plus communément employés sont ceux du cobaye, lapin, chien, boeuf, mouton, rat, souris, cheval, pigeon, poule.

3- Globules rouges modifiés

On a également pu étudier l'action des phytoagglutinines sur des globules rouges modifiés (par l'action de la trypsine par exemple).

Préparation

La suspension globulaire nécessaire à la réaction est préparée avec les globules rouges frais en suspension dans de l'eau physiologique à 8,5 ou 9°/°°.

B Les Réactions

a) L'agglutination

C'est la méthode habituelle d'agglutination utilisée pour l'étude des Groupes Sanguins.

Méthodes

On introduit dans 1 tube à hémolyse
0cm3,1 de l'extrait
0cm3,1 de la suspension globulaire

La lecture se fait à l'oeil nu, après 1heure de contact à la température du laboratoire ou après centrifugation.

GAZAL et LALAURIE font précéder cette réaction d'un essai rapide sur lame avec une suspension globulaire à 20% et procédent ensuite dans les cas d'agglutination positive à :

-un titrage différentiel. Il s'effectue selon le procédé classique de titrage des agglutinines, en mettant en présence des dilutions croissantes d'extraits végétaux avec 1/10 de cm3 de suspension de globules rouges à étudier.

On peut ainsi, pour commencer, étudier des dilutions allant du 1/2 au 1/640 par exemple, et, si l'on trouve encore l'agglutination au 1/640 poursuivre les dilutions jusqu'à épuisement de la positivité de la réaction.

Facteurs favorisant l'agglutination

-La température. Si beaucoup d'extraits ont leur optimum d'action à température du laboratoire, d'autres, (Dolichos biflorus) et en cela ils se rapprochent de nombreuses isoagglutinines, agissent plus fortement à basse température. Certains, même, comme ceux de Glycine soja, qui n'ont aucune activité à 28°, agglutinent les Globules rouges à 6° à des titres parfois très élevés. (BIRD)

-L'adjonction à la réaction de certaines substances

colloïdales comme la gomme acaccia, qui potentialise l'agglutination en la rendant 100 fois plus active (GREGER, GIFFORD)

-sérums animaux. Une trace de sérum de lapin favorise l'agglutination des Globules rouges de chèvres et de boeuf par la Ricine.

b) la neutralisation 1° par les antigènes de Groupes Sanguins.

On peut en effet, tout comme pour les agglutinines animales, neutraliser les phytoagglutinines à l'aide des antigènes de groupe sanguins vis à vis desquels elles sont actives.

C'est ainsi que l'on réalise l'inhibition des agglutinines actives sur les antigènes A, B, O, par l'absorption sur une substance A, B, H, présente, sur les Globules rouges, dans la salive de sujets sécreteurs ou dans d'autres substances d'origine animale.

2° par les sucres

En outre, en 1953, W.T.MORGAN et W.M. WATKINS neutralisent la phytoagglutinine anti O de Lotus tetragonolobus par l'action de L' methyl, L fucopyranoside (plus facilement que par absorption par les Globules rouges O)

Cependant, ce sucre est sans action sur Laburnum alpinum et Cytisus sessifolius.

Mais un autre sucre, la N acetyl chondrosamine est capable d'absorber faiblement les agglutinines anti A de Vicia cracca et les anti A1, A2, B, de Sophora japonica.

Ces méthodes de neutralisation sont interessantes pour l'étude de l'action isolée de chaque agglutinine (dans les cas d'extraits polyvalents)

c) Précipitation en milieu gélosé.

DUJARRIC de la RIVIERE, SAINT-PAUL et BYQUEM ont appliqué la méthode de Oudin-Ouchterlony à l'étude du pouvoir antigénique des phytoagglutinines. Celles-ci sont préparées selon la méthode de BOYD et REGUERA, notamment à partir des espèces Pisum sativum Phaseolus vulgaris ou par précipitation chimique et déssiccation sous vide et à froid.

On prépare des sérums immuns en injectant 5ml d'extrait végétal par semaines (par voie intra-veineuse) à des lapins. Ceux-ci sont saignés au bout d'un temps variable suivant les animaux, de 3 semaines à 6 mois et leurs sérum est conservé stérilement à -20°.

On coule de la gélose (à 2% à l'eau) en une couche d'environ 2mm dans une boite de Petri. Après solidification, on pose sur cette couche un moule formé de 3petits cubes de laiton de 1cm de côté disposés à égale distance l'un de l'autre.

On coule une deuxième couche de gélose et on retire le moule après solidification. On a ainsi obtenu 3 petits réservoirs. On remplit ces réservoirs avec les sérums immuns et les extraits antigéniques de manière à étudier l'interaction de ces différents produits.

On laisse à température du laboratoire. Les boites sont examinées quotidiennement et l'on peut voir apparaitre les premiers résultats au bout de 24 à 48 H, qui vont s'accentuer et atteindre leur maximum vers le 8ème jour.

Lecture : Ces résultats sont l'extériorisation de la rencontre antigène-anticorps issus des extraits végétaux et des sérums immuns. Là où une concentration critique de l'antigène et de l'anticorps

correspondent, se rejoignent, un précipité se forme dans la gélose selon une ligne de plus ou moins grande importance. Un antisérum obtenu avec l seul antigène peut donner plusieurs lignes de précipitation.

2 IN VIVO

A Préparation des Immuns-Sérums

Avec l'étude de la réaction antigène-anticorps en milieu gélosé nous sommes déjà passé insensiblement aux méthodes d'études des agglutinines végétales in vivo. Elle montre en effet, que certaines phytoagglutinines peuvent se comporter comme des antigènes et, injectés à des animaux sensibles, provoquer l'apparition d'anticorps correspondant dans leur sérum.

La méthode de préparation des immuns-sérums, est celle employée précedemment. Ces sérums ont la propriété d'inhiber l'action des agglutinines vis à vis de qui ils ont été immunisés.

B Etude de la Toxicité

LANDSTEINER avait déjà observé le caractère atoxique des agglutinines végétales vis à vis de la souris, du lapin, du cobaye et du rat et de nombreuses expériences ont depuis, retrouvé cette particularité qui les différencie des phytotoxines.

WIENHAUS a pu montrer que l'action de la Phasine sur le coeur isolé de grenouille est sans effet ; mais, comme l'avait observé LANDSTEINER sur la souris, des doses énormes sont toxiques chez les mammiféres. Cependant alors que, in vitro les Globules rouges de chat et de pigeon sont extrêmement sensibles à l'action de la Phasine, ces animaux résistent parfaitement à l'action de ce produit.

DUJARRIC de la RIVIERE, SAINT-PAUL, et EYQUEM ont inoculé plusieurs lots de souris avec des extraits de pois et de haricots et, en effectuant des numérations globulaires et formules sanguines dans les heures qui suivent l'injection ils n'ont pu constater aucune modification sanguine.

C Les faits constatés in vivo et les expériences faites in vitro au cours de l'anémie hémolytique du favisme.

C'est un cas particulier de l'activité toxique des plantes chez l'homme, activité dont on n'a pu retrouver le mécanisme d'action. En effet, par quel processus l'absorption ou la simple inhalation de substances faviques provoque-t-elle une destruction globulaire parfois considérable ? C'est là que les observations in vivo peuvent se rejoindre.

En effet, en s'appuyant sur les faits cliniques, les tests cutanés et les expériences de sensibilisation chez le lapin, on a pu

invoquer un mécanisme allergique à ce processus. Mais il faut également tenir compte des recherches faites in vitro sur l'action des extraits de graines de Vicia faba sur les Globules rouges humains.

BOYD avait déjà observé des propriétés agglutinantes non spécifiques chez Vicia faba ; mais il constatait déjà l'absence d'activité hémolytique chez celle-ci alors que 8 espèces de plantes sur 262 possèdaient cette propriété.

GREGER et GIFFORD ont essayé de reproduire in vitro les circonstances d'apparition de l'anémie hémolytique d'origine favique et ils ont fait les constatations suivantes :

- des globules rouges humains sont agglutinés par un extrait sec de Vicia faba
- le sérum humain frais inhibe l'agglutination
- des globules rouges humains sensibilisés à la fève ne sont pas hémolysés en présence d'extraits.
- les globules rouges sensibilisés à la fève n'ont pas une fragilité augmentée, ni par hypertention ni par agitation mécanique.
- le principe agglutinant peut être transféré de globule à globule (Méthode d'élution)
- les phénomènes d'agglutination peuvent être potentialisés par l'adjonction d'acacia
- la fraction responsable est une gamma globuline.

Et les auteurs de conclure : le pouvoir agglutinant de Vicia faba n'est pas dû à une altération physicochimique de la membrane mais plutôt à un effet d'absorption dans lequel une fraction chimique de l'extrait adhère au Globule rouge et peut être transféré de cellule à cellule. Mais il faut tenir compte des susceptibilités individuelles et de la nature allergique des sujets et il persiste une discordance entre les faits cliniques et l'expérimentation.

Pour terminer les auteurs proposent pour le diagnostic du favisme en période aigue, le test de potentialisation par l'acacia, de l'agglutination des Globules rouges sensibilisés.

AGNISETTA et CAROSSI ont étudié 121 cas de favisme et dans 91 cas ont observé une réaction directe de Coombs positive. Cette positivité peut être expliquée de 2 façons :

- par un phénomène d'hémagglutination passive se produisant in vivo
- ou par une transformation antigénique du globule rouge par la phytoagglutinine, celui-ci pouvant absorber l'anticorps sans que la présence de la phytoagglutinine soit nécessaire. (Ce dernier processus expliquerait la présence d'agglutinines irrégulières décelables à l'aide de Globules rouges trypsinisés, rencontrées chez certains malades)

D'autre part, SCHWARZ-TIENE et VULLO ont essayé de produire, chez des lapins, un autoanticorps, en leur injectant, par voie intra-veineuse une suspension de globule rouge homologue mis en contact avec des extraits de fèves à des concentrations non agglutinantes. Des agglutinines présentant un titre de 1/64 ème vis à vis

de ces Globules rouges, sont apparues dans les sérums de ces lapins.

Enfin, EYQUEM, SAINT-PAUL et Madame MAGNIN ont étudié le comportement des Globules rouges de 50 souris recevant des injections de phaseoline et de sérum de lapin anti-phaseoline. Ils ont observé les résultats suivants :

- chez les témoins ayant reçu : phaseoline plus sérum normal, la mortalité moyenne était de 20%
- chez les animaux ayant reçu phaseoline plus sérum de lapin anti-phaseoline, la mortalité atteignait plus de 50%

Donc multiplication du taux de mortalité de 2 à 3. De plus, l'anémie et les lésions histologiques étaient plus importantes chez les animaux que chez les témoins.

Ces différents travaux permettent de penser que le phénomène d'hémagglutination passive joue un rôle dans le mécanisme de l'anémie hémolytique du favisme.

R E S U L T A T S

A DONNEES CHIMIQUES

C'est WIENHAUS qui, le premier en 1909 a pu donner quelques précisions sur les propriétés physicochimiques des agglutinines végétales et en particulier de la Phasine. Il conclut aux résultats suivants :

- résiste bien à la chaleur puisqu'elle est détruite seulement par une température de 90°
- résiste également à l'action des enzymes (pepsine, trypsine, papaïne)
- le toluène, chloroforme, eau exygénée, fluorure de sodium, formol à 3,6% l'altèrent peu, tout au moins si l'action n'est pas trop prolongée car ces corps sont destructeurs à la longue. Les solutions neutres et isotoniques des sels minéraux autres que le chlorure de sodium ne l'altèrent pas.

De même, RENKONEN a étudié en 1949, avec beaucoup de précisions, la nature de l'hémagglutinine contenue dans les fleurs et les graines de Vicia cracca (anti A1)

Pour cela il a préparé un produit extrêmement purifié selon une méthode citée plus haut, si bien que l'extrait de fleurs obtenu agglutine les Globules rouges humains à la dilution de 1/100 000.

L'analyse élémentaire du produit peut se résumer comme suit :

Carbone	36,65	41,79 %
Hydrogène	6,48	7,44 %
Azote	9,7	9 %
Phosphore	0,096 %	
Souffre	0,49 %	
Résidu	13,26	5,69 %

L'extrait contient environ 30 % d'hydrates de Carbone et, le Biuret fortement positif, indique que le reste de la préparation est en grande partie représenté par les proteines.

Le minimum de solubilité de la substance varie entre les pH 2 et pH3

Une courbe électrophorétique a pu être obtenue ; celle-ci présente uen flèche correspondant à la partie active du produit.

L'étude de l'extrait de graines de Vicia cracca donne sensiblement les mêmes résultats, à savoir :

30 % d'hydrates de Carbone
10 % d'azote
même tracé électrophorétique

RENZONEN a même pu évaluer la pureté du produit en pratiquant une absorption avec les antigènes A1 et B et en comparant les pourcentages d'hydrates de Carbone contenus dans les 2 surnageants et dans un témoin non absorbé. On constate ainsi une forte diminution des hydrates de Carbone après absorption avec A1, tandis que le surnageant après absorption par B, contient davantage d'hydrates de Carbone, mais moins cependant que le témoin. L'interprétation donnée par l'auteur est la suivante : l'extrait est encore brut, contenant peut-être 20 à 30 % de substances actives qui peuvent avoir un titre présumé de 1/1 500 000.

Plus récemment, BOYD a précisé la constitution chimique de l'agglutinine anti A du haricot de Lima :

- le traitement par la soude décinormale ou le formol à 4°/°° détruit l'activité agglutinante de l'extrait, après une dizaine d'heure.
- la diazotation de plusieurs amines avec cette globuline végétale a été possible et on peut aussi introduire dans la molécule protéique des quantités considérables d'aniline, d'acide paraaminobenzoïque, d'acide arsanilique et d'autres esters aromatiques (toutefois un trop grand excès de ces substances détruit l'activité agglutinante)

En copulant avec de la triméthylamino-aniline qui introduit dans la molécule des groupes chargés positivement, l'activité agglutinante n'est pas non plus modifiée (sauf si l'on ajoute trop de ce produit). Il est donc possible de conclure que les groupes aminés de la protéine ne jouent pas un rôle capital dans la réaction avec la substance de groupe A.

B AGGLUTINATION

Ce sont les résultats de l'agglutination qui ont néanmoins préoccupé le plus les expérimentateurs et les travaux à ce sujet sont innombrables.

1) Nous envisagerons d'abord les phénomènes d'agglutination vis à vis des Globules rouges humains

a) Agglutination non spécifique

Un assez grand nombre de plantes se placent dans la catégorie des substances agglutinant les Globules rouges des différents groupes sanguins sans grande discrimination et d'une façon peu spécifique

On en compte :

- 31 sur 99 espèces végétales étudiées dans le travail de RENKONEN
- 46 sur 262 espèces végétales étudiées dans le travail de BOYD et REGUERA
- 85 sur 420 dans celui de CAZAL et [illegible]

Cependant on observe chez certaines de ces plantes une tendance à la spécificité, par exemple, comme le note RENKONEN, les agglutinines anti O de beaucoup d'extraits sont plus puissantes que leurs agglutinines anti A et B ; et l'absorption des extraits de Phaseolus vulgaris avec les Globules rouges A1, A2, B, O provoque chaque fois une diminution parallèle du pourcentage d'agglutinine pour les autres sortes de Globules rouges.

Ces agglutinines ne sont pas, en général, d'une activité très intense et leur titre limite d'agglutination ne dépasse pas dans la majorité des cas 1/80ème (pour RENKONEN).

Cependant certains extraits peuvent encore être agglutiants au 1/320 ème et plus (Phaseolus vulgaris, Abrus précatorius, Psophocarpus tetragonolobus, Bauhinia tomatensa).

b) Les espèces végétales les plus interessantes sont sans aucun doute celles qui possèdent une agglutinine spécifique ou pouvant être considérée comme telle, et des études très précises ont pu être effectuées à leur sujet.

Comme nous l'avons déjà dit, c'est vis à vis des Globules rouges A, B; O que les réactions d'agglutination ont donné le plus de résultats.

Un fait assez remarquable réside dans la constatation que l'on retrouve fréquemment les mêmes propriétés agglutinantes spécifiques dans un même groupe de plantes : ainsi on observe avec une grande fréquence des agglutinines anti A chez les Galegeae [illegible] Phaseoleae et Viciae, alors que les Genisteae et les Loteae semblent monopoliser les agglutinines anti O.

Groupe A

Son interêt est grand, du fait :

- de la très grande fréquence des agglutinines anti A parmi les plantes d'activité spécifique
- de la connaissance d'extraits possèdant selectivement des propriétés anti A1 ou anti A2.
- de la possibilité pratique d'utiliser ces extraits à des fins de groupage.

Les agglutinines anti A sont en effet les plus communément observées et les plantes qui ont fait l'objet de nombreuses études sont, en particulier ;

Phaseolus lunatus	A	(BOYD)
" limensis	A	(BOYD)
Ulex europeus	A2	(BOYD)
Dolichos biflorus	A1	(BOYD)
Vicia cracca	A1(fort) A2 (faible)	(RENKONEN- KOULUMIES)

C'est à partir de cette dernière plante que KOULUMIES a pu faire une étude sur la différenciation des sous-groupes A1, A2,

72 s/groupe A1 (+++ avec des Globules rouges A1
(0 " Globules rouges 0

25 " A2 (++ avec des Globules rouges A2
(0 " Globules rouges A1
(++ ou +++ avec des Globules rouges 0

3 cas intermédiaires

Ces résultats se sont révélés parfaitement exact après vérification par les méthodes habituelles. Il en a été de même pour 50 spécimens de sang du groupe AB que l'on a pu classer à l'aide des extraits de Vicia cracca en :

35 A1B
15 A2B

BOYD a également établi avec le haricot de Lima et plus récemment avec Dolichos biflorus (déjà étudié par BIRD) et Ulex europens , une méthode de différenciation des sous-groupes de A. En effet, Dolichos Biflorus est souvent plus spécifique pour les Globules rouges A1 que le haricot de Lima, tandis que Ulex europens, présentant des propriétés anti H, agglutine les Globules rouges A2 et A2B qui ne sont pas affectés par Dolichos.

Il a aussi étudié les sous-groupes de 30 sangs A et AB.

- un sang s'est trouvé donner des résultats intermédiaires
- les 49 autres ont pu être groupés facilement (et les résultats obtenus ont été entièrement concordant avec ceux réalisés à l'aide d'antisérums.)

Signalons que le haricot de Lima qui possède une agglutinine anti A très active, mais également une petite activité anti B a pu être rendue entièrement spécifique du groupe A par le procédé de BOYD qui consiste à faire incuber l'extrait une nuit avec des concentrations variables d'aldéhyde formique.

D'autres plantes, encore, possèdent des agglutinines anti A, mais associées à d'autres agglutinines. Ce sont :

- Cytisus sessifolius
- Laburnum alpinum
- Lotus tetragonolobatus

qui présentent des propriétés agglutinantes anti A2 et anti O dans une proportion sensiblement égale.

Groupe O

Elles font donc une transition avec les substances agglutinant les globules rouges du groupe O. Celles-ci sont en moins grand nombre que les précédentes, souvent associées à des propriétés anti A et anti B, ce qui rend leur emploi moins précieux.

Citons quelques noms de plantes entrant dans cette catégorie :

- Genista canariensis
- " sagittalis
- Cytisus ratisboniensis
- " proecox

Groupe B

C'est le plus démuni des 3. Les phytoagglutinines anti B sont en effet assez rares et surtout exceptionellement pures.

KRUPE signale dans les extraits de graines de Sophora japonica une agglutinine anti B d'une activité certaine, mais pas unique, puisqu'elle présente également une légère activité vis à vis des Globules rouges A et C.

On est donc actuellement, comme l'a déjà signalé BOYD, dans l'impossibilité d'obtenir un extrait anti B absolument spécifique en vue de son utilisation pour la détermination des Groupes Sanguins.

Le Facteur N

C'est le plus récemment interessé par l'action des phytoagglutinines. On sait en effet depuis 1953, grâce aux travaux de OTTENSOOSER et SILBERSCHMIDT, que l'extrait des graines de Vicia graminea cultivées au Brésil, possède une agglutinine anti N d'une activité et d'une spécificité à peine inférieure à celles des sérums anti N de lapin d'usage courant.

Cette substance agglutine les Globules rouges N et NM après une heure à 4°, 20° ou 37°, à un titre de 1/32 à 1/64 ème. Cet extrait, même très faiblement dilué (1/4) est inactif sur les cellules M.

La fréquence de l'association N s a fait suspecter l'agglutinine d'avoir une action sur l'antigène s. Il n'en est rien : à l'aide d'un sérum anti S, on a déterminé les Globules rouges S négatifs (c'est-à-dire s positifs) ; ceux-ci ne sont pas agglutinés par l'extrait dilué au 1/4.

Les graines de Vicia graminéa ont donc une activité spécifique vis à vis de l'antigène N

Uneagglutination vis à vis des antigènes M et Rh n'a pas encore pu être mise en évidence.

2) Agglutinines actives sur les Globules rouges des diverses espèces animales.

LANDSTEINER et RAUBITSCHEK, WIENHAUS, avaient déjà fait état des différences quantitatives que l'on pouvait observer dans l'agglutination de Globules rouges d'animaux différents, par le même extrait végétal et WIENHAUS citait les chiffres résumés dans le tableau suivant (chiffres en dilution maximum actives)

	lapin	cobaye	mouton	hérisson	porc	veau	cheval	chien
Haricot	1/35000		1/6000	1/1000				
Soja	1/3500	1/3500	1/1000	1/250	1/1000			
Pois	1/6000	1/2000	1/1000	1/2000	1/6000	1/6000		
Datura	1/20000	1/20000	1/2000	1/2000		1/4000	1/4000	1/4000

De même, la substance extraite du tubercule de pomme de terre par [illegible]-BIGUN agit presque sélectivement sur les Globules rouges de [illegible] puisqu'elle les agglutinine à la dilution de 1/5[illegible] 000 et qu'elle est très peu active sur les Globules rouges des autres espèces, notamment le cheval et le boeuf.

En 1953, BIRD propose donc une méthode de différenciation des Globules rouges des diverses espèces animales par l'étude de leurs réactions d'agglutination [illegible] d'un grand nombre de plantes. Il constate que [illegible] l'aide de 4 espèces botaniques, on pouvait déjà [illegible] un certain groupement. Il utilise les graines de Ricinus communis, Colycho [illegible], Vicia faba et Phaseolus lunatus et peut ainsi classer les différents animaux étudiés en 4 groupes :

- cobaye, lapin (homme groupe O)
- chien, cheval, buffle, chèvre, mouton
- pigeon, poulet
- homme groupe [illegible]

D'autres extraits végétaux interviennent alors pour différencier les espèces dans un même groupe :

Glycine soja qui agglutine les Globules rouges de pigeon et pas ceux de poulet

- Cette même graine peut également différencier les Globules rouges de cobaye et de lapin qui sont fortement agglutinés à température du laboratoire, des Globules rouges humains O et B qui le sont seulement à 4°

- chèvre et mouton sont distingués par les extraits de Lathyrus sativus et Pisum sativum qui n'agglutinent que les Globules rouges du premier animal. Avec un jeu d'une dizaine de plantes, peut-on établir une identification complète des Globules rouges de certaines espèces animales et BIRD signale la possibilité d'utilisation de cette méthode pour l'identification d'un spécimen de sang en médecine légale. (Mais l'obligation où l'on se trouve de travailler sur des Globules rouges qui ne sont pas frais rend les résultats défectueux.

C AUTRES RESULTATS

1) Précipitation en milieu gélosé

Les auteurs ont obtenu les résultats suivants :

- Le sérum de lapin avant immunisation avec les antigénes, ne provoque aucune précipitation
- La réaction Pisum sativum -sérum anti correspondant fait apparaître une [illegible] zones de précipitation (une quinzaine)
- La réaction Phaseolus vulgaris - sérum anti correspondant donne 3 lignes principales de précipitation et plusieurs autres discrètes.
- Les zones de précipitation pois-antipois, haricot-antiharicot sont d'aspect différent. Il existe néanmoins des réactions croisées entre les deux.
- Il n'y a pas de différence entre les diverses sortes de pois (pois vidés, pois lisses, pois michaux, réagissent avec le même sérum antipois)

2) Phytoagglutinines incomplètes

Nous avons envisagé avec Mademoiselle WIDMER la possibilité de recherche de phytoagglutinines incomplètes dans les extraits de Pisum sativum.

Nous avons sensibilisé les Globules rouges de différents individus à une dose égale au 1/2 de la dose agglutinante. Ces Globules rouges ont été mis en contact avec des dilutions d'antisérums provenant de lapins immunisés par des extraits purifiés de Vicia faba et Pisum sativum. Les dilutions étaient réalisées de 1/2 à 1/10 000.
Le sérum avait été au préalable absorbé avec des Globules rouges humains et lavés.

Pour Vicia faba l'examen de 7 lapins immunisés a permis de mettre en évidence une agglutination seconde des Globules rouges sensibilisés à une dose non agglutinante, jusqu'à une dilution de 1/2000 pour 5 d'entre eux et du 1/512 pour les 2 autres

Vis à vis de Pisum sativum l'activité est moins importante : l'agglutination est décelable à la dilution
de 1/128 pour 3 de ces sérums
de 1/512 pour les autres

DISCUSSION

Les agglutinines végétales que nous venons d'envisager sont-elles de véritables agglutinines assimilables à celles d'origine animale ?

A - EXPOSE THEORIQUE RAPIDE DE L'AGGLUTINATION ET DES AGGLUTININES

L'agglutination est l'une des manifestations du phénomène beaucoup plus général qu'est la réaction antigène-anticorps et qui, seule appartient au domaine de l'immunologie. En effet, comme l'a écrit BORDET dans son traité de "l'immunité dans les maladies infectieuses","l'agglutination proprement dite n'est pas un phénomène biologique, elle entre dans le cadre de la physico-chimie. Le complexe formé est doué d'attendances qu'à l'état isolé, ses constituants ne manifesteraient pas, mais qui sont identiques à celles d'une foule de corps en suspension. En s'unissant à l'anticorps, l'antigène acquiert la sensibilité à l'influence floculante des électrolytes. C'est donc secondairement que le complexe crée s'agglutine. Le phénomène si frappant, est en réalité accessoire."

C'est donc à travers ce phénomène d'agglutination que nous connaissons la réaction proprement immunitaire de l'antigène avec l'anticorps ; et là encore c'est BORDET qui a exprimé l'impossibilité où l'on se trouve de définir l'anticorps sans faire intervenir la notion d'antigène :

" C'est par l'intermédiaire des antigènes,à la faveur de certaines altérations dont ils sont susceptibles et qui, fort heureusement sont aisément constatables, que nous avons connu l'anticorps et perçu leur influence."

Cette remarque conduit à la notion de spécificité des anticorps. On sait en effet queceux-ci ont la propriété de réagir exclusivement avec l'antigène qui leur a donné naissance ou avec des antigènes très voisins.

Toute l'immunologie est basée sur ce principe. Les réactions antigène-anticorps peuvent prendre des aspects divers : agglutination, précipitation, floculation, lyse, fixation du complément, neutralisation, inhibition.

Et dans le domaine plus particulier de l'agglutination, la présence dans les sérums humains et animaux de substances agglutinantes vis à vis de certains antigènes portés par les Globules rouges d'autres individus ou d'autres espèces, a permis la détermination des groupes sanguins.

On ignore la cause exacte de l'apparition de ces agglutinines : proviennent-elles d'immunisation intra uterine par des produits biologiques possèdant des antigènes de groupe sanguin ? ou bien leur développement est-il déterminé génétiquement ?
Quoi qu'il en soit, leur présence est constante, leurs caractères bien définis et toute l'immunohématologie repose sur la notion de leur spécificité.

B LES AGGLUTININES VEGETALES

Or, avec l'étude des agglutinines végétales nous abordons un domaine dans lequel il n'existe précisement plus de spécificité, nous avons affaire à des agglutinines qui réagissent vis à vis de Globules rouges de plusieurs groupes sanguins différents et de plusieurs espèces animales parfois très éloignées et sans caractères antigèniques communs.

Quelle est leur origine et leur rôle ?

Pour BISLER et PORTHEIM, leur apparition serait liée audévelopement des plantes. Elles disparaitraient pendant la germination et seraient peut-être des substances de réserves utilisables à ce moment.

KRUPE pense également qu'Elles favoriseraient la croissance des végétaux.

Mais pour d'autres au contraire, elles seraient de véritables antivorps préformés, faisant partie du système de défense de la plante. C'est ainsi que PUNIN qui a étudié l'agglutinine de Laburnum alpinum , ayant constaté qu'elle est active sur les Globules rouges O, Clostridium histolyticum et Clostridium botulinum (cette agglutinine est unique puisque l'absorption par des Globules O fait disparaitre l'action sur Clostridium et inversement) en déduit la possibilité d'existence d'anticorps protecteurs de la graine contre les microbes de la terre en particulier. Sans conclure aussi formellement, il faut cependant admettre qu'il existe une immunité végétale.

Bien que la structure de la cellule végétale (dont le cytoplasme est vaste et contient de nombreuses vacuoles) soit peu favorable à sa propre défense, la plante, en cas d'agression, peut réagir :

- le plus souvent d'une manière locale
- mais parfois de façon générale, présentant alors des modifications chimiques, telles l'accumulation de composés phénoliques (tanins) qui ne sont que des phénomènes paraimmunitaires, et également des réactions immunitaires dont on distingue 3 sortes.

production de substances toxiques pour l'agresseur (substances fungicides par exemple)
présence de bactériophages
production d'anticorps

Mais l'absence souvent totale de spécificité de telles substances est déconcertante et les différencie des anticorps d'origine animale ou humaine.

En outre, on a pu montrer que certaines agglutinines végétales pouvaient se comporter d'une façon très particulière si elles sont injectées à un animal.(lapin dans le cas de RENKONEN) et provoquer l'apparition dans son sérum d'anticorps anti agglutinine qui inhibe l'agglutination des Globules rouges par l'extrait. Il semble que l'on soit ici en présence de substances qui sont douées à la fois de propriétés antigène et de propriétés anticorps.

D'autres particularités, ont encore pu être observées, différenciant ces substances des isoagglutinines. Ainsi, comme le signalent CAZAL et LALAURIE, l'agglutinine anti A de Vicia cracca, ne peut être décomposée, comme l'isoagglutinine anti A en 2 fractions actives sur A1 et sur A2 :

après absorption d'un extrait de Vicia Cracca par des globules A2 (jusqu'à ce qu'ils ne soient plus agglutinés) celui-ci n'est plus actif sur les Globules rouges A1. Il s'agit donc d'une seule agglutinine réagissant avec A2 et plus fortement avec A1, et non d'un mélange comme dans les sangs de groupe B.

Cependant l'étude physico-chimique des phytoagglutinines ne permet pas de les opposer radicalement aux agglutinines animales.

Ce sont des globulines comme tous les anticorps et si elles présentent une résistance plus grande à la chaleur et à certains corps (formol, toluène, eau oxygénée...) leur étude dans des milieux de concentration ionique diverses, montre que l'extrait végétal se comporte comme un véritable anticorps (PUNIN)

Le seul critère différenciel important est donc le manque de spécificité du plus grand nombre des plantes. Mais, là aussi, il y à tous les intermédiaires et certains extraits particulièrement sélectifs (notamment certaines phytoagglutinines anti A) se rapprochent tant des isoagglutinines que la distinction n'est plus guère possible.

Ainsi, si l'on admet comme le faisait LANDSTEINER à la fin de sa vie, dans son ouvrage sur "la spécificité des réactions sérologiques", une nouvelle définition de la spécificité : "action disproportionelle d'un certain nombre d'agents similaires sur une variété de substrats apparentés" , on peut conclure que les agglutinines végétales sont bien des agglutinines.

APPLICATIONS

De toute cette étude, quelle conclusion pratique peut-on tirer ?

1 DETERMINATION DES GROUPES SANGUINS

C'est là en effet le principal interêt de la connaissances des agglutinines végétales, notamment :

a) dans le domaine de la transfusion sanguine

C'est les travaux de BOYD, qui, en, standardisant une méthode de préparation d'extraits aqueux de plantes, ont ouvert la voie. BOYD signalait déjà dans sa première publication, la possibilité d'obtenir, à partir du haricot de Lima, une agglutinine anti A de prix très inférieur à celui des agglutinines habituellement employées.

Depuis, de nombreux essais ont été tentés dans ce sens, dans l'ensemble, satisfaisants :

- ceux de BOYD lui-même avec l'agglutinine anti A
- ceux de KRUPE qui a utilisé comme anti H les extraits de Laburnum alpinum, Cytisus sessifolius, C. ratisbonensis, C. praecox, Lotus tétragonolobatus, Genista sagittalis et G. canariensis.
- comme anti A : Vicia cracca, diverses variétés de Phaseolus limensis
- comme anti B : Sophora japonica et Coronilla varia

Dans la différenciation des sous-groupes (principalement A1, A2, A1B, A2B) les travaux de KOUDUMIES, BOYD et CAZAL, et LALAURIE, ont tous apporté des résultats satisfaisants.

Cependant, DUNSFORD et HUTCHISON (Vox Sanguinis 1953), étudient les extraits de Dolichos Biflorus et Phaseolus limensis et constatant qu'ils réagissent mal avec les globules A3 et A4 estiment que les agglutinines végétales anti A sont impropres à la détermination des groupes sanguins. Ils pensent cependant que l'étude de l'action des extraits végétaux, ajoutée à celle des sérums d'origine humaine, peut apporter certaines lumières au déchiffrage de la mosaïque antigénique qui forme le groupe sanguin A.

Sans être aussi sévères que ces auteurs nous pouvons conclure que l'utilisation des phytoagglutinines dans la détermination des groupes sanguins peut être d'un grand interêt (facilité de préparation, prix de revient peu élevé) mais il ne faut pas rechercher une trop grande finesse dans la discrémination et pour une étude extrêmement précise d'un groupe sanguin il faut évidemment avoir recours aux isoagglutinines.

b) dans le domaine de l'anthropologie

Ces mêmes remarques sont valables et nous pouvons citer les résultats satisfaisants obtenus par SAINT-PAUL et WALSH qui ont recherché le groupe A B O de plus de 300 sujets au cours d'une étude sur les Irlando-Américains en utilisant un anti A d'origine végétale (Phaseolus limensis) préparé par BOYD.

c) Pour ce qui est de la médecine légale nous nous bornerons à indiquer qu'il y a peut-être là une possibilité pour l'avenir comme l'indique BIRD.

2 IMMUNOLOGIE COMPAREE

Dans le cadre de l'Immunologie comparée NUNGESTER et VAN HALSEM ont utilisé les phytoagglutinines pour l'étude de la surface des Globules rouges et des Globules Blancs de divers animaux ainsi que de certaines cellules tumorales. Ils emploient des extraits secs de 5 variétés de Phaseolus et observent leur action sur des globules rouges humains, des globules rouges et globules blancs de rat et de poulet et sur des cellules tumorales du carcinome de FLEXNER, JOBLING.

Les auteurs constatent que, alors que les cellules de rat et de poulet sont différemment agglutinés par les diverses variétés d'extrait, les cellules tumorales ne sont pas agglutinés, mais le surnageant de la réaction n'est plus doué de propriétés agglutinantes pour aucune autre cellule : il y a donc eu absorption non décelable sur les cellules tumorales.

Il y aurait donc là, la possibilité de différencier les surfaces antigéniques non seulement des globules des diverses espèces animales, mais encore, de différencier des cellules qui n'ont pas la même classification histologique, ni le même "état de santé".

3 EXTRACTION DES GLOBULES BLANCS

Les propriétés agglutinantes pour les globules rouges des extraits de Phaseolus vulgaris ont été utilisées par LI et OSGOOD pour extraire, à partir du sang ou de la moelle osseuse, des leucocytes et des normoblastes.

Les applications que l'on peut retirer de l'étude des agglutinines végétales sont donc encore assez limitées, mais il nous est permis d'espérer que, par la découverte de nouvelles substances spécifiques, il s'étendra dans un avenir prochain.

CONCLUSION

L'utilisation des phytoagglutinines n'est pas encore d'usage courant en Immunohématologie. Cependant, ces substances, le plus souvent extraites de graines de plantes (et en particulier de Légumineuses) sont connues depuis plus de 50 ans.

Si certaines d'entre elles ne présentent pas d'action spécifique, d'autres, au contraire, permettent de déceler un antigène erythrocytaire de groupe sanguin.

Ainsi les unes possèdent une agglutinine anti A
d'autres " une agglutinine anti B
" " une agglutinine anti H
" " " " anti N

Certaines, enfin, sont actives à un titre plus élevé vis à vis des Globules rouges de certains animaux.

Leur étude systématique permettra sûrement de découvrir d'autres antigènes, soit chez l'homme soit chez les animaux, et de plus, d'étudier le caractère de certains antigènes connus.

En plus de ces phytoagglutinines dont l'action est analogue aux anticorps de type complet, on connait l'existence de phytoagglutinines incomplètes dont l'action est décelable à l'aide d'une réaction indirecte analogue à celle de Coombs (déjà etudié par GUEST en 1923)

Du point de vue de la biologie comparée, l'existence de ces phytoagglutinines pose un problème non encore résolu, permettant, en les rapprochant des hémagglutinines existant chez les reptiles, d'attribuer l'apparition des anticorps naturels chez l'homme et les animaux, à un processus différent de celui de l'hétéro-immunisation.

BIBLIOGRAPHIE

ASSMANN F. Arch. f. ges. Phys. , 1910, t. 137, p. 489.
BIRD G.W.G. Nature , 1952, t. 170 , p. 674.
Current Science, 1953, t. 21, p. 195-196.
Brit. J. exp. Path., 1954, t. 3[illegible]
J. Immunol., 1952, t.69, p. 319-320.
BOYD W.C. et REGUERA R.M. J. Immunol , 1949, t. 62, p. 333-339.
BOYD W.C. Fed. Proceed. , 1952, t.11, p. 462.
J.Immunol. , 1950, t. 65 , p. 281-284.
BOYD W.C. et SPATEIGH J. Labor. clin. Med. , 1954, août, p. 235-238.
C[illegible] et [illegible] Acta Haematol. , 1952, t. 8 , p. 73-80.
DUJARRIC DE LA RIVIERE R., SAINT-PAUL M. et EYQUEM A. C.R. Acad. Sci. 1953, t. 237 , p. 211-213.
DUNSFORD I. et HUTCHISON A.M. Vox. Sanguinis, 1953, mars, n°1-2-6-8.
ELO J, ESTOLA E. et MALSTROM N. Ann.Med.exp. Biol. Fenn. , 1951, t.5, p. 297-308.
EISLER M. et PORTHEIM L. Zeitschr. Immun. Forsch. , 1926, t. 47, p. 590.
FORD W. J. exp. Med. , 1906, t. 8 , p. 437.
FRIEDBERGER E. et BROSSA G. Zeitschr. Immun. Forsch. , 1912, t.15, p. 506.
FUJIWARA K. Biochem.Zeitschr. , 1923, t. 140, p. 113-131.
GRUBB Acta pathol. mic. Scand. , 1949, t.84 , p. 1-72 (p. 20)
GREGER W. et HOUGHTON GIFFORD H. Blood , 1952, t. 7, n°7.
KOBERT Beitr. Z. Kenntn. der vegetabl. Hämagglutinine. Landwirtsh. Versuchssta. Berlin, Parey, 1913, t. 79 , p. 1.
Lehrb. der Intoxikationen II Stuttgart, 1906.
KOULUMIES R. Ann. Med. exp. Biol. Fenn. , 1949, t. 27, p. 20-24.
" " " " " , 1949, t. 27, p. 185.
KRUPE M. Zeitschr. Hyg. Infekt. Krankl., 1953, t. 136 , p. 200-214.
LANDSTEINER K. et RAUDITSCHEK H. Centralbl. Bakt. , 1908, t. 45, p. 660-667.
LANDSTEINER K. The specificity of Serological Reactions, Harvard University Press, Cambridge, Mass. , 1947.
LI, J.G. et OSGOOD E.E. Blood, 1949, t. 4 , p. 670-675.
MARCUSSON-BEGUN H. Zeitschr. Immun. Forsch. , 1926, t. 45 , p. 49-73.
MUNTER J. Ann. Med. exp. Biol. Fenn. , 1949, t. 27, p. 12-19.
MORGAN W.T. et WATKINS W.M. Brit. J. exp. Path. , 1953, t.34, p. 94-103.
NUNGESTER W. et VAN HASELMA
OSBORNE T.B. MENDEL L.B. et HARRIS I.F. Am. J. Physiol. , 1905, t. 14, p. 259-286.
OTTENSOOSER F. et SILBERSCHMIDT K. Nature, 1953, t. 172, p. 914.

PEETERS P. C.R. Soc. Biol. , 1932, t. 109, p. 555-556.
PUNIN W. Zeitschr. Naturf. , 1952, t. 7 b , p. 48-50.
RENKONEN K. Ann. Med. exp. Biol. Fenn. , 1948, t. 26.
Ann. Med. exp. Biol. Fenn. , 1950, t. 28, p. 45-51.

SUMNER J.B. et GRAHAM V.A. J. Biol. Chem., 1929, t. 64, p. 257.
STILLMARK H. Thèse Dorpat 1887
Arb. pharmakol. Inst. zu Dorpat, 1889, t. 3.
TETRY A., SUTTON E. et MOULINIER J. C.R. Acad. Sci., 1955, t. 237 n°23, p. 1506-1508.
1954, t. 2[illegible] n°2, p. 277-278.
WIDNHAUS O. Biochem. Zeitschr., 1909, t. 18, p. 228-230.

Vu le President de Thèse

Monsieur le Professeur CHEVALLIER

Vu le Doyen de la Faculté de Médeci
-ne

Monsieur le Professeur Léon BINET

Vu et permis d'imprimer
Le Recteur
Jean SARRAILH